

CONTINUOUS FIBRE REINFORCED PLASTIC GEAR AND MANUFACTURE METHOD THEREOF

Publication number: CN1050698
Publication date: 1991-04-17
Inventor: HENG ZHANG (CN); BOTAO LIANG (CN)
Applicant: LUOYANG POLYTECHNIC COLLEGE (CN)
Classification:
- **International:** B29D15/00; B29D15/00; (IPC1-7): B29D15/00
- **European:**
Application number: CN19891007535 19891004
Priority number(s): CN19891007535 19891004

[Report a data error here](#)**Abstract of CN1050698**

According to this invention, a continuous fibre band that has been immersed in resin is put in a serrated mould for semi-solidifying it into a prefabricated serrated band that is then put in the cavity of gear mould, and short fibre material is filled in. Going through such processes as pressurizing, heating, extruding the band and solidifying, a plastic gear with prestressed external surface and reinforced internal core is obtained. It features simple technology, convenient operation, good designable nature, local volume of continuous fibre up to 85%, and high dimension stability and high precision of gear teeth. Its strength can reach the level of hardened and tempered steel. The technology is suitable to make various gears, wormgears and worm driving rods.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 89107535.6

[51] Int.Cl⁵

E29D 15/00

[43] 公开日 1991 年 4 月 17 日

[22] 申请日 89.10.4

[71] 申请人 洛阳工学院

地址 471039 河南省洛阳市涧西区

[72] 发明人 张 恒 梁渤海

// B29K105:06

说明书页数: 2

附图页数: 1

[54] 发明名称 连续纤维增强塑料齿轮及其制造法

[57] 摘要

本发明将浸过树脂的连续纤维带放入齿条形模具中半固化成预成齿形带 1, 再将预成齿形带 1 套入齿轮模具 (2) 型腔中, 并填入短切纤维物料, 通过加压、加温、挤拉齿形带并固化成形为轮齿外表层为具有应力的连续长纤维增强, 心部为短切纤维增强的塑料齿轮。成型工艺简单, 操作方便, 齿轮可设计性好, 连续纤维局部体积可达 85% 以上, 尺寸稳定性与轮齿精度高, 强度达到调质钢的强度水平, 适用于制造各种齿轮、蜗轮、蜗杆传动件。

△
11
V

(BJ) 第 1456 号

权 利 要 求 书

1、一种纤维增强塑料齿轮，由纤维与树脂组成，本发明的特征是轮齿外表层采用连续长纤维增强塑料，齿轮心部采用短切纤维增强塑料。

2、一种纤维增强塑料齿轮的制造方法，其特征是齿轮成形前先制做予成齿形带1，然后将予成齿形带1套入齿轮模具2型腔中，短切纤维物料3填置在齿形带1所形成的空间，通过加压、加温、挤拉齿形带1并固化成形。

3、根据权利要求1或2所述的纤维增强塑料齿轮，其特征是予成齿形带1的制做是将浸过树脂的连续长纤维带放入一个齿条形予成齿带模具4中半因化成予成齿形带1。

4、根据权利要求1或2所述的纤维增强塑料齿轮，其特征是增强纤维均为玻璃纤维树脂基为聚乙烯醇缩丁醛改性酚醛塑料。

5、根据权利要求3所述的纤维增强塑料齿轮，其特征是增强纤维均为玻璃纤维，树脂基为聚乙烯醇缩丁醛改性酚醛塑料。

连续纤维增强塑料齿轮及其制造法

本发明是有关一种纤维塑料齿轮，用于制造圆柱直齿轮，圆柱斜齿轮，圆锥直齿轮，螺旋锥齿轮，蜗轮、蜗杆。

与金属齿轮相比较，塑料齿轮具有重量轻，传动平稳，噪声低，耐磨蚀及自润滑性能好等优点。但塑料齿轮机械性能差，尺寸稳定性低，齿面负荷增加时，易产生齿形变形齿面磨损和断齿等失效形式。通过加入短切纤维，形成短切纤维增强塑料复合材料，可使齿轮的疲劳强度、尺寸稳定性及其它机械性能明显提高。但是由于工艺条件的限制和纤维长度及取向的影响，短切纤维增强塑料的疲劳寿命仍然较低，其弯曲疲劳强度只有调质钢的40%左右，依然不能满足一般纺织机械、食品机械、机床、汽车等动力传动齿轮的性能要求，使纤维增强塑料在齿轮等机械零件中的应用受到限制。由于纤维增强塑料的强度和尺寸稳定性决定于纤维的长度，体积比和纤维方向，目前国内外已广泛采用连续长纤维制做性能要求较高，尺寸稳定性好的制品，但由于其成形工艺采用的是“挤拉成形”和“纤维缠绕成形”工艺（《纤维增强塑料设计手册》，中国建筑工业出版社、1986、3），所以只能用于生产型材，圆筒及球类等形状简单的复合材料制品，对于形状复杂，精度要求高的齿轮零件，则因无法将连续长纤维合理固化并产生挤拉效果，至今尚未应用。

本发明的任务是，寻找一种合理的工艺，将连续长纤维合理固化到增强塑料齿轮轮齿表面并产生挤拉效果，以制造出可用于中载荷的连续长纤维增强塑料齿轮。

实现本发明的原理的通过先制做成予成齿形带1来解决的。首先将长度合适的连续长纤维带浸入添加减磨填料的树脂中，再纤维带放入予成齿形带的模具中半固化成形，得到具有连续长纤维增强的予成齿形带1。随后将予成齿形带1套入齿轮成形模具2型腔中，再将短切纤维物料3放入齿形带1所围成的空间，通过加压、加温、挤拉齿形带并固化成形，得到轮齿表层为具有予应力的连续长纤维增强，心部为切纤维增强的树脂基齿轮。

本发明的优点是工艺简单，操作方便齿轮成形容易，可根据齿轮的工况载荷、润滑条件等，调整予成齿形带的连续长纤维层的厚度、纤维取向、纤维种类、减磨填料的种类、比例、以获得不同强度要求、耐磨性能，齿轮可设计性好。由于表层连续纤维局部

体积比可达85%以上，齿轮尺寸稳定性极高，轮齿精度达八级，强度达到调质钢的强度水平，而其摩擦系数只有钢的50%左右，磨损量仅为钢的14%，并且减磨填料和长纤维只用于齿轮表面(予成形带)，材料利用率高，成本低。可满足各种工作条件的需要，用于制造承多中等载荷的传动齿轮。

附图说明：

图1是予成齿形带示意图。(1)为予成齿形带。

图2是齿成形示意图。(2)为齿轮成形模具，(3)为短切纤维物料。

图3是予成齿形带模具示意图。(4)为予成齿形带模具。

图4是短切纤维增强塑料齿轮示意图。

图5是本项发明的连续纤维增强塑料齿轮示意图。

本发明的实施例是选用玻璃长纤维和短纤维增强聚乙烯醇缩丁醛改性酚醛树脂制造圆柱直齿轮。根据齿轮的工况和强度要求和挤拉成形的要求，确定连续纤维的层数、厚度和各纤维层的取向，做成连续纤维带，并将此纤维带浸入加有减摩，耐磨等填料的酚醛树脂中，随后取出，再将浸过树脂的连续纤维带放入一个齿条形状的予成齿形带模具中固化成形，得到一个齿条形予成齿形带1，半固化强度采用150℃。予成齿形带取出再放入齿轮成形模具(2)型腔中，齿形带所围成的空间部分填入短切纤维酚醛模塑料，在温度为150℃和压力 $P=245\text{kg/cm}_2$ 的条件下齿轮被固化成形。



图 1

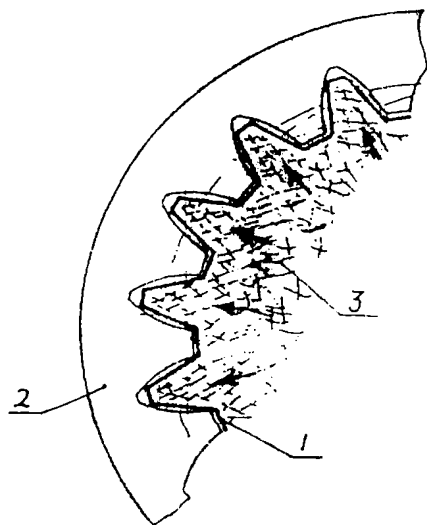


图 2

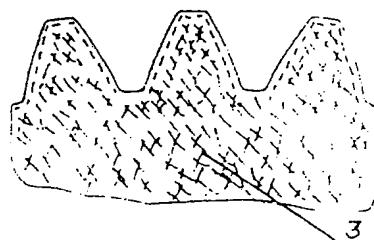


图 4

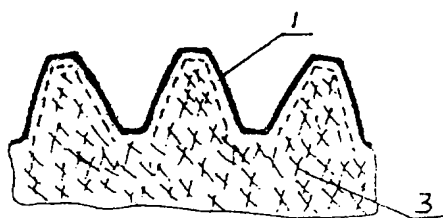


图 5

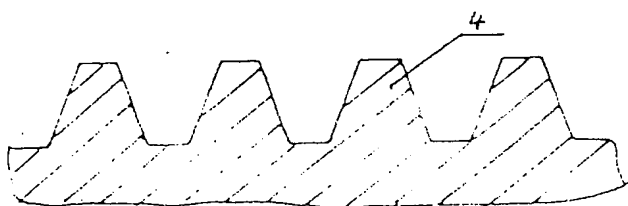


图 3